

(13)

Vhf



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer : **0 151 229**
B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift
15.06.88

(51) Int. Cl.: F 01 N 3/10, B 01 D 53/36,
B 01 J 35/04

(31) Anmeldenummer : 84112840.0

(22) Anmeldetag : 28.10.84

(54) Matrix für einen katalytischen Reaktor.

(30) Priorität : 18.11.83 DE 3341888

(2) Patentinhaber : Süddeutsche Kühlerfabrik Julius Fr.
Behr GmbH & Co. KG
Mausenstraße 3
D-7000 Stuttgart 30 (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
14.06.88 Patentblatt 08/88

(72) Erfinder : Neumann, Manfred, Dr.-Ing.
Frankenstraße 43
D-7141 Schwaibachingen (DE)

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : 18.06.88 Patentblatt 08/88

(74) Vertreter : Wilhelm, Hans-Herbert, Dr.-Ing. et al
Wilhelm & Denner Patentanwälte Hopfstraße 8
D-7000 Stuttgart 1 (DE)

(54) Benannte Vertragsstaaten :
DE DE FR GB IT SE

(56) Entgegenstellungen :
DE-A- 2 733 648
DE-A- 2 818 317
DE-A- 2 982 779
GB-A- 1 491 286
GB-A- 2 004 668

EP 0 151 229 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingetragen, wenn die Einspruchgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Matrix für einen katalytischen Reaktor zur Abgasreinigung nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1, wie sie vorzugsweise zur Abgasreinigung bei Brennkraftmaschinen oder Kraftwerken eingesetzt werden.

Es ist eine Matrix dieser Art bekannt (DE-C-27 33 640), bei der Stahlblechbänder entweder in zwei Schichten, nämlich in der Form eines glatten Bandes und eines Wellblechbandes, oder auch nur in einer Schicht in der Form besonders ausgebildeter Wellbänder zu einer Matrix aufgewickelt werden. Die Stahlblechbänder sind so ausgebildet, daß jeweils lappentümige Ausstanzungen einer Lage sich in entsprechende Öffnungen der benachbarten Lage eindrücken, so daß die aufgewickelten Lagen der Stahlblechbänder in Axialrichtung gesichert sind. Bekannt ist es auch (DE-A-29 02 779), zur Erhöhung der Turbulenz der Durchströmung einer solchen Matrix entweder auf glatten Stahlblechbändern Streifen von gewellten Blechen aufzubringen oder einzelne glatte Streifen mit einem gewellten Blech zu verbinden.

Alle bekannten Ausführungen weisen aber zum einen den Nachteil auf, daß die Herstellung einer solchen Matrix verhältnismäßig aufwendig ist. Nachteilig ist vor allem aber, daß die bekannten Bauarten einer Matrix wegen des Wickelvorganges nur in etwa kreisrohrförmige Gehäuse einsetzbar sind, und daß die Gestaltung der äußeren Form solcher Reaktoren vom Aufbau der Matrix her beschränkt ist. Nachteilig ist ferner, daß ein radialer Ausgleich der die Matrix und den Reaktor durchströmenden Abgase nicht oder nur sehr unvollständig möglich ist, selbst wenn Stahlblechbänder der vorher erwähnten Art mit Durchbohrungen vorgesehen werden.

Bekannt ist auch eine Matrix (GB-A 14 91 206), die durch Aufeinandertalten eines Stahlblechbandes gebildet wird. Dieses Stahlblechband besteht bei der bekannten Bauart aber aus unterschiedlichen, in der Längsrichtung aufeinanderfolgenden Abschnitten, von denen einer in Wellenform und der jeweils daran anschließende als Glattbandabschnitt ausgeführt ist. Beim Aufeinandertalten dieser unterschiedlichen Abschnitte liegt dann jeweils ein glatter Abschnitt an einem Wellabschnitt an. Bei dieser Bauart muß das zur Faltung der Matrix verwendete Ausgangsband von vornherein auf die gewünschte Matrixform abgestimmt sein. Die Herstellung eines solchen Ausgangsbandes ist auch aufwendig.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Matrix der eingangs genannten Art so auszubilden, daß ohne großen Bauaufwand Reaktoren mit weitgehend beliebigen Außenformen geschaffen werden können, die auch die Möglichkeit zu einem besseren radialem Ausgleich des Strömungsprofils des Abgases bieten.

Zur Lösung dieser Aufgabe besteht die Erfindung ausgehend von einer Matrix der eingangs genannten Art in den kennzeichnenden Merkma-

len des Patentanspruches 1. Durch diese Ausgestaltung lassen sich die einzelnen Lagen des Stahlblechbandes in verhältnismäßig einfacher und weitgehend freier Weise aufeinandertüten. Unabhängig von der Faltrichtung können nämlich nie zwei gewellte Abschnitte aneinandertliegen und ineinanderrutschen. Vorteilhaft ist auch, daß durch den Faltvorgang die aufeinandergestellten Lagen nach einer Seite offenbleiben. Im Gegensatz zu einer gewickelter Matrix, wo ein Gassausgleich nur in Umlängerrichtung möglich ist, ergibt sich daher eine weitgehend einfachere Möglichkeit für den radialem Durchtritt des Abgases. Dies führt zu einer Vergleichsmäßigung des Strömungsprofils. Dadurch können auch die radial außen gelegenen Schichten des Katalysatormaterials mit an dem Reaktionsvorgang teilnehmen. Die Matrix kann besser ausgenutzt werden.

Werden die einzelnen Lagen des Bandes gemäß den Merkmalen des Anspruches 2 in ungleicher Länge aufeinandergestellt, dann lassen sich ovale oder runde Einheiten verwirklichen, ohne daß ein komplizierter Aufbau aus mehreren Teilen erforderlich wird. Bei Anordnung von Lagen mit gleicher Länge in der Faltrichtung können rechteckige oder auch rhombische Reaktoren aufgebaut werden, so daß, je nach dem beispielsweise in einem Kraftfahrzeug zur Verfügung stehenden Platz, die Matrix für den Reaktor zur Abgasreinigung in ihrer Form diesem Platz angepaßt werden kann.

Um den Herstellungsvorgang zu vereinfachen, kann vorgesehen sein, daß die zur Bildung der Matrix verwendeten Stahlblechbänder an den Falstellen mit vorgetätigten Knickstellen, beispielsweise in der Art von Perforationen, versehen sind, so daß die Herstellung einer erfindungsgemäßen Matrix, deren einzelne Lagen beispielsweise zick-zack-förmig aufeinandergestellt sind, sich in einfacher Weise dadurch erreichen läßt, daß ein einziges Band beispielsweise in der gleichen Art wie sich Endlospapier hinter einem Drucker in Falten legt, wenn es senkrecht in einen Schacht fällt, ebenfalls in einen Schacht geleitet wird, an den Knickstellen sich leicht abknickt und dadurch sich zu der gewünschten Matrixform aufeinanderfaltet. Die so gebildete Matrix kann anschließend beispielsweise in ein zweiteiliges Gehäuse eingesetzt und durch dieses zusammengepreßt und auch in axialer Richtung untereinander befestigt werden. Sie kann aber auch durch einen Trichter in ein geschlossenes rohrförmiges Gehäuse axial eingeschoben werden.

Die Erfindung ist in der Zeichnung anhand von Ausführungsbeispielen skizziert und wird im folgenden erläutert. F. 1 zeigen:

F. 1 eine Möglichkeit einer erfindungsgemäßen Faltung eines für die Herstellung der Matrix verwendeten Stahlblechbandes in Mäanderform.

F. 2 die schematische Darstellung ein in einem zick-zack-förmigen Mäander aufeinandergestellten Stahlblechbandes zur Bildung eines

ovalen Reaktoraußentörpers.

Fig. 3 die zick-zack-förmige Aufeinanderfaltung eines Stahlblechbandes zur Bildung eines runden Reaktorkörpers.

Fig. 4 die zick-zack-förmige Aufeinanderfaltung eines Stahlblechbandes zur Bildung eines rechteckigen Reaktorkörpers.

Fig. 5 eine perspektivische Skizze eines Reaktors, der durch das Aufeinanderfalten eines aus drei Lagen bestehenden, für die Bildung der Matrix verwendeten Stahlblechbandes hergestellt ist und

Fig. 6 eine perspektivische Teilansicht des für die Herstellung der Matrix der Fig. 5 verwendeten Stahlblechbandes.

In den Fig. 1 bis 4 sind Möglichkeiten gezeigt, wie erfindungsgemäß Stahlblechbänder zu einer Matrix für einen katalytischen Reaktor zur Abgasreinigung gefaltet werden können. Dabei kann als Stahlblechband beispielsweise ein Band der in der Fig. 6 gezeigten Art verwendet werden, das aus zwei glatten Stahlblechbändern 1 mit Öffnungen 2 und einem dazwischenliegenden Wellband 3 aufgebaut ist, die untereinander beispielsweise verlötet sind. Ein solches Band kann bei der Aufeinanderfaltung mit seinen einzelnen Lagen nicht ineinanderrechtschen.

Bänder dieser Art können mäandrierförmig in der in der Fig. 1 gezeigten Art als ein einziges durchlaufendes Band 7 gefaltet werden, so daß eine Matrix gemäß Fig. 1 mit einem rechteckigen Außenquerschnitt entsteht, die in ein rechteckiges Gehäuse 8 einsetzbar ist. Einfacher ist es, einen Zick-Zack-Mäander gemäß Fig. 2, 3 oder 4 für die Faltung vorzusehen, wobei jeweils an den Falzstellen 9 vorgefertigte Knickstellen, beispielsweise in der Art einer Perforation, vorgesehen sein können, die dazu führt, daß das durchlaufende Band 7, das zick-zack-förmig gefaltet ist, sich selbsttätig zu den einzelnen Lagen 7a, 7b aufeinanderlegt, wenn es beispielsweise von oben in einen entsprechenden Schacht herabgelassen wird und sich dort wie ein Papierstreifen aufeinanderfaltet. Dabei ist es möglich, wie in den Fig. 2 und 3 ange deutet, die einzelnen Lagen 7a, 7b jeweils

lt einer unterschiedlichen Faltlänge a bzw. b zu versehen, so daß ovale Außenabmessungen zum Einfügen in ein ovales rohrförmiges Gehäuse 10 — wie in Fig. 2 — oder in ein rundes rohrförmiges Gehäuse 11 — wie in Fig. 3 — durch den Faltvorgang erreicht werden können. Natürlich ist es auch möglich, die einzelnen Lagen mit gleicher Faltlänge b wie in Fig. 4 auszubilden, so daß die so gebildete Matrix ähnlich wie in Fig. 1 in ein rechteckförmiges Außengehäuse 12 einsetzbar ist.

In einer praktischen Ausführungsform kann dies beispielsweise, wie anhand von Fig. 5 ange deutet, dadurch geschehen, daß ein Stahlblech band der Art, wie es in Fig. 6 gezeigt ist, in der in Fig. 2 dargestellten Weise aufeinandergefaltet wird und dann zwischen dem Oberteil 13 und dem Unterteil 14 verklemt wird und dadurch auch in Axialrichtung, d. h. in Richtung der Durchströmung, gehalten wird, die mit dem Pfeil 15

angedeutet ist. Eine so gebildete Matrix, bei der natürlich die einzelnen zur Herstellung vorgesehenen Blätter 1 bzw. 3 in beka. mter Weise mit Katalysatormaterial beschichtet werden, weist den Vorteil auf, daß sie sehr einfach herzustellen ist. Aufgrund der Anordnung der Öffnungen 2 ist aber auch senkrecht zu den Begrenzungsfächern 17 der einzelnen Lagen 7A, 7B ein Gasausgleich möglich. Der lichte Gesamtquerschnitt aller Öffnungen 2 kann so gewählt werden, daß dieser radiale Ausgleich zur Bildung eines gleichmäßigen Strömungsprofils erreicht wird. Es hat sich gezeigt, daß dies im allgemein... der Fall ist, wenn der gesamte Querschnitt der Öffnungen 2 mehr als 5 % der Fläche der Begrenzungsfächern 17 ausmacht. Die Öffnungen kön...n in Weilrichtung oder quer dazu (2) vorgeseh...n werden, was vorteilhafter ist, da sie sich beim Schichten besser überlappen.

Patentansprüche

1. Matrix für einen katalytischen Reaktor zur Abgasreinigung vorzugsweise bei Brennkraftmaschinen, die aus einem zusammenhängenden und mit Katalysatormaterial beschichtbaren Stahlblechband aufgebaut ist, das zick-zack-förmig aufeinandergefaltet ist und mit Wellungen versehene Bereiche aufweist, die nach der Faltung Strömungskanäle bilden, die vom Abgas durchströmt werden, das einem rohrförmigen Gehäuse o. dgl. für die Matrix zugeführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß als Stahlblechband (7, 7) ein durchgehend gleiches, aus drei Schichten (1 bzw. 3) aufgebautes Stahlblechband (7, 7) vorgesehen ist, dessen beide Außenschichten aus glatten Bändern (1) mit oder ohne Durchbrechungen (2) bestehen und dessen mittlere Schicht (3) ein gewelltes Band ist, das ebenfalls mit oder ohne Durchbrechungen oder Unterbrechungen ausgebildet ist, so daß das Stahlblechband beliebig nach beiden Richtungen falbar ist.

2. Matrix nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Falzlagen (7a, 7b) in der Faltrichtung eine ungleiche Länge (a, b) aufweisen.

3. Matrix nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stahlblechbänder (7, 7) an den Falzstellen mit vorgefertigten Knickstellen (9) versehen sind.

4. Matrix nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Knickstellen (9) als Perforationen ausgebildet sind.

Claims

1. A matrix for a catalytic reactor for exhaust gas cleaning, preferably in internal combustion engines, which is made from a continuous sheet steel strip which can be coated with catalyst material and which is folded upon itself in a zig-zag configuration and which has regions provided with corrugations forming after the folding operation flow passages through which flows the

exhaust gas which is fed to a tubular housing or the like for the matrix, characterised in that the sheet steel strip (7, 7') is a sheet steel strip (7, 7') which is the same throughout and which is made up from three layers (1 and 3 respectively) in which the two outer layers comprise smooth strips (1) with or without apertures (2) therethrough and the middle layer (3) is a corrugated strip which is also with or without apertures therethrough or interruptions therein so that the sheet steel strip can be folded as desired in both directions.

2. A matrix according to claim 1 characterised in that the fold layer portions (7a, 7b) are of unequal lengths (a, b) in the folding direction.

3. A matrix according to one of claims 1 and 2 characterised in that the sheet steel strips (7, 7') are provided at the fold locations with pre-fabricated bend locations (9).

4. A matrix according to claim 3 characterised in that the bend locations (9) are in the form of perforations.

Revendications

1. Matrice pour un réacteur catalytique pour épuration de gaz effluents, de préférence pour des moteurs à combustion interne, qui est constituée d'une bande de tôle d'acier continue et

5 pouvant être revêtue d'une matière formant catalyseur, qui est pliée successivement sur elle-même en forme de zig-zag et qui comporte des zones pourvues d'ondulations, qui ferment après le pliage des canaux d'écoulement, qui sont parcourus par le gaz effluent qui est introduit dans un carter de forme tubulaire ou analogue pour la matrice, caractérisée en ce qu'il est prévu comme bande de tôle d'acier (7, 7') une bande (7, 7') continue uniforme, et constituée de trois couches (1 ou 3) dont les deux couches extérieures se composent de bandes lisses (1), avec ou sans évidements (2), et dont la couche centrale (3) est une bande ondulée qui est également agencée avec ou sans évidements ou interruptions, de sorte que la bande de tôle d'acier est pliable à volonté dans les deux directions.

2. Matrice selon la revendication 1, caractérisée en ce que les couches plates (7a, 7b) ont une longueur inégale (a, b) dans la direction de pliage.

3. Matrice selon une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que les bandes de tôle d'acier (7, 7') utilisées sont pourvues aux endroits de pliage de zones d'affaiblissement (9) créées au préalable.

4. Matrice selon la revendication 3, caractérisée en ce que les zones d'affaiblissement (9) sont réalisées sous forme de perforations.

35

40

45

50

55

60

65

0 151 229

FIG. 1

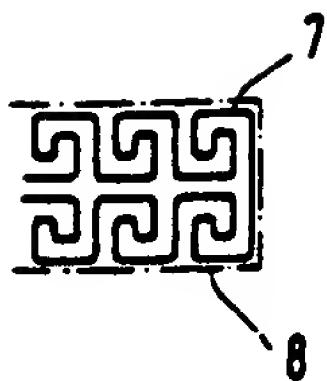


FIG. 2

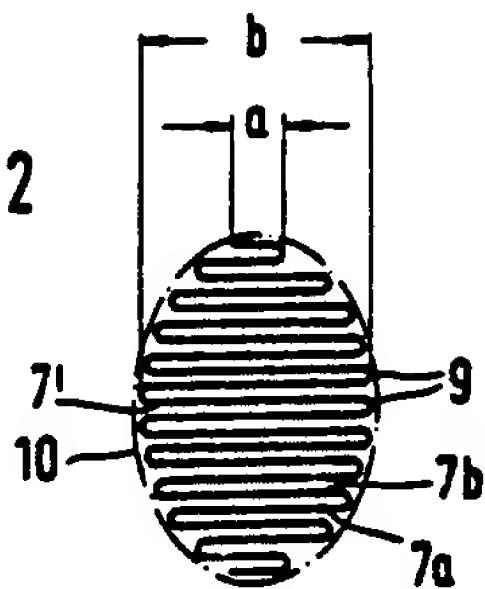


FIG. 3

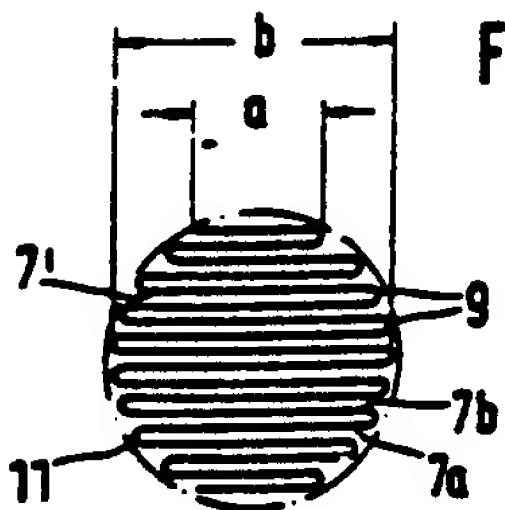


FIG. 4

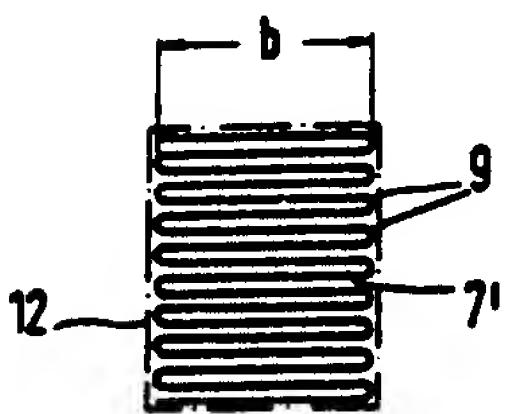


FIG. 5

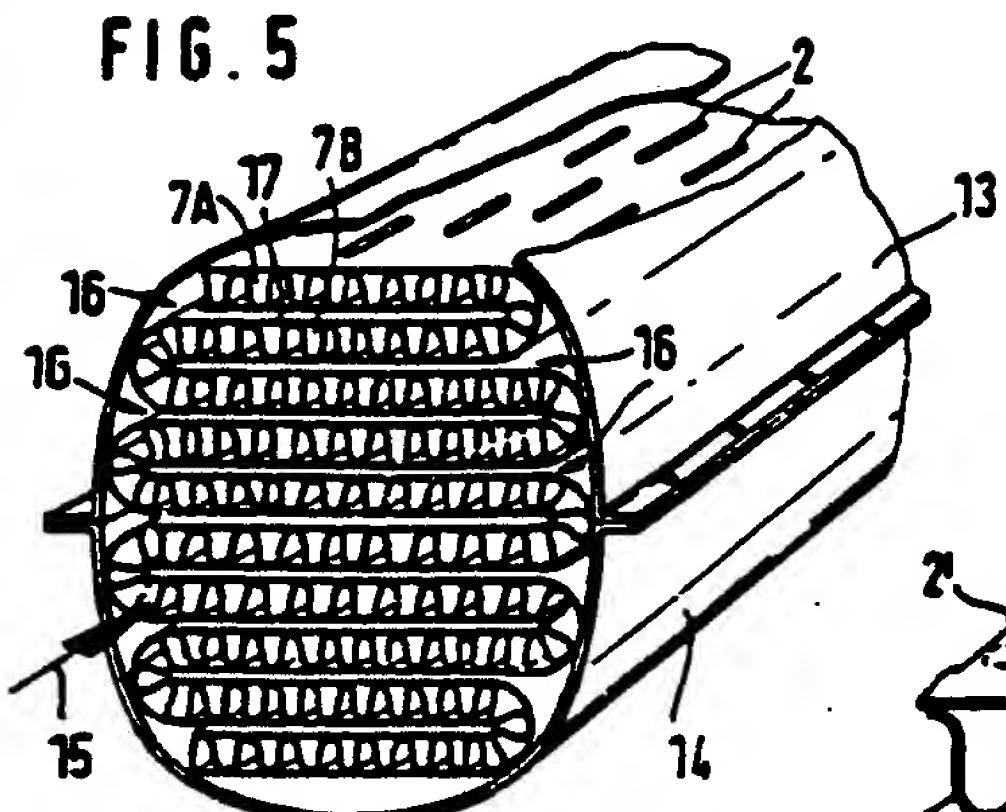
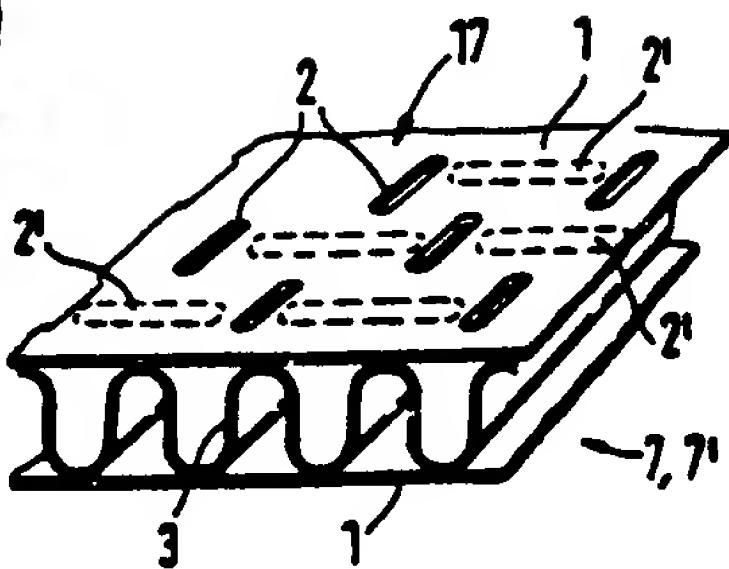


FIG. 6



DOCKET NO: E-41365
SERIAL NO: 09/998 724
APPLICANT: Brück
LERNER AND GREENBERG P.A.
P.O. BOX 2480
HOLLYWOOD, FLORIDA 33022
TEL. (954) 925-1100